

Prova intracorso di OPTOELETTRONICA del 16. 11. 2022

Cognome	Nome	Matricola

1) Il transistor bipolare a eterogiunzione (HBT):

- ☐ Viene realizzato con un drogaggio della base più elevato in confronto con il drogaggio della base di un transistor bipolare convenzionale
- ☐ Viene realizzato con un drogaggio della base meno elevato in confronto con il drogaggio della base di un transistor bipolare convenzionale
- ☐ Viene realizzato con un materiale di bandgap elevato per il materiale dell'emettitore
- ☐ Viene realizzato con un materiale di bandgap elevato per il materiale della base
- ☐ Può essere realizzato con la combinazione di materiali GaAlAs/GaAs
- ☐ Può essere realizzato con la combinazione di materiali InP/InGaAs

2) L'aumento della lunghezza d'onda di emissione con l'aumento della corrente di un laser "edge emitting" sopra soglia:

- ☐ E' dovuto all'aumento della temperatura
- ☐ E' dovuto all'effetto del "band filling"
- ☐ Aumenta con l'aumento del "duty cycle" per un laser operato nel modo impulsato
- ☐ Diminuisce con l'aumento del "duty cycle" per un laser operato nel modo impulsato
- ☐ Nessuna di queste affermazioni è giusta

3) La "wall plug efficiency" di un diodo laser

- ☐ Ha un valore molto maggiore della "wall plug efficiency" di un laser di tipo HeNe
- ☐ Ha un valore molto minore della "wall plug efficiency" di un laser di tipo HeNe
- ☐ Ha un valore sempre minore della "slope efficiency" dello stesso diodo laser
- ☐ Ha un valore sempre maggiore della "slope efficiency" dello stesso diodo laser
- ☐ Può raggiungere valori superiori di 90 %
- ☐ Può raggiungere valori superiori di 40 %

4) Per aumentare il rapporto segnale/rumore di un sistema di trasmissione ottica (LED + fotodiodo), si deve

- ☐ aumentare la temperatura del LED
- ☐ diminuire la temperatura del LED
- ☐ aumentare la temperatura del fotodiodo
- ☐ diminuire la temperatura del fotodiodo
- ☐ operare il fotodiodo con una bassa tensione in direzione inversa applicata
- ☐ operare il fotodiodo in condizione di corto circuito

5) Per realizzare un sistema ottico di trasmissione dati a 850nm, si utilizza la combinazione di:

- ☐ un fotorilevatore al Silicio cristallino e un emettitore al GaAs
- ☐ un fotorilevatore al Silicio cristallino e un emettitore di InGaAs
- ☐ un fotorilevatore al InGaAs e un emettitore all' InGaAsP
- ☐ un fotorilevatore al GaAs e un emettitore all' GaAs
- ☐ un fotorilevatore al GaN e un emettitore al GaAs
- ☐ nessuna di queste combinazioni

6) Il metodo di crescita di semiconduttori di tipo MOCVD:

- ☐ è basato sull'uso di precursori metallorganici
- ☐ viene utilizzato per la crescita di silicio cristallino ultra puro
- ☐ viene utilizzato per la crescita di silicio amorfo
- ☐ richiede l'impiego di un emettitore a radioonde
- ☐ richiede l'impiego di un emettitore a microonde
- ☐ richiede una ricottura del materiale dopo la deposizione

7) **Per il corpo nero valgono le seguenti affermazioni**

- ☐ Il valore massimo della lunghezza d'onda d'emissione aumenta con l'aumento della temperatura
- ☐ Il valore massimo della lunghezza d'onda d'emissione diminuisce con l'aumento della temperatura
- ☐ Il valore massimo della potenza d'emissione aumenta con l'aumento della temperatura
- ☐ Il valore massimo della potenza d'emissione diminuisce con l'aumento della temperatura
- ☐ La spiegazione dello spettro del corpo nero ha portato allo sviluppo della meccanica quantistica
- ☐ La spiegazione dello spettro del corpo nero ha portato allo sviluppo della teoria sulla relatività

8) **La larghezza della banda proibita efficace di un quantum well di InGaAs con barriere di InP:**

- ☐ diminuisce con la diminuzione della percentuale di Indio nel materiale ternario
- ☐ diminuisce con l'aumento della percentuale di Indio nel materiale ternario
- ☐ non dipende dalla percentuale di Indio nel materiale ternario
- ☐ diminuisce con l'aumento dello spessore del InGaAs
- ☐ aumenta con l'aumento dello spessore del InGaAs

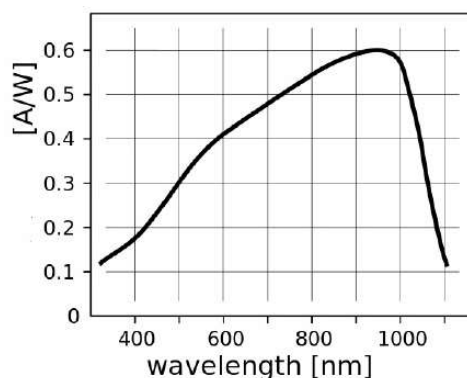
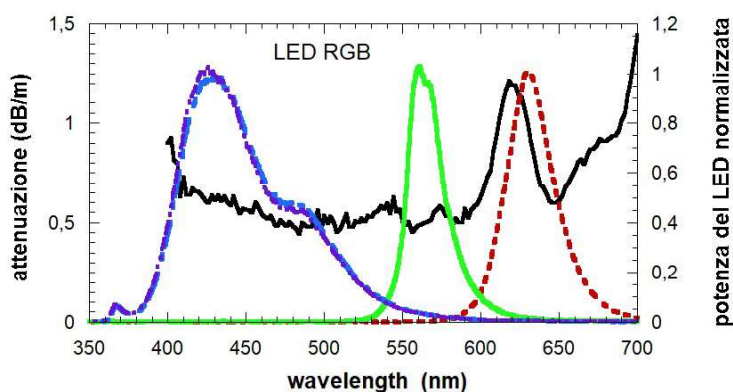
9) **Il semiconduttore ternario GaInN:**

- ☐ Viene utilizzato per la realizzazione di "quantum well" insieme con GaN come materiale della barriera
- ☐ Viene utilizzato per la realizzazione di "quantum well" insieme con InP come materiale della barriera
- ☐ E' il materiale attivo, utilizzato per la realizzazione di lampade con luce bianca
- ☐ E' il materiale attivo, utilizzato per la realizzazione di diodi LASER "blu ray" con emissione di luce viola
- ☐ Cresce sul substrato di zaffiro
- ☐ Cresce sul substrato di Ge

10) **Per il valore della larghezza dello spettro di emissione dei emettitori di luce valgono le seguenti relazioni:**

- ☐ LED > Laser Nd:YAG > diodo LASER DBR > diodo Laser Fabry-Perot >
- ☐ Diodo Laser Fabry-Perot > diodo LASER DFB > Lampada incandescente
- ☐ Lampada incandescente > LED > diodo laser DFB
- ☐ LED > diodo Laser Fabry-Perot > diodo laser DFB > Laser HeNe
- ☐ nessuna di queste relazioni è corretta

11) **Nella figura a sinistra si vede lo spettro di assorbimento di una fibra ottica e gli spettri di un LED RGB e nella figura a destra la caratteristica spettrale di un fotoricevitore di un materiale attivo ignoto**



- a) Di che tipo di fibra si tratta?
- b) Di che materiale attivo del fotoricevitore si tratta?
- c) Si completi la descrizione dell'ordinata (x-axis) della figura a destra!

Presumiamo che la potenza del LED blu è 5mW, la potenza del LED verde 1mW e la potenza del LED rosso e 10mW e la efficienza di accoppiamento dai LED alla fibra ha un valore di 5 % e dalla fibra al ricevitore di 100%:

- d) Si calcoli la fotocorrente misurata nel ricevitore con una lunghezza della fibra di 16m per tutte i tre LED

LED	Attenuazione fibra (dB/m)	Attenuazione complessiva (dB)	Luce accoppiata in fibra (mW)	Luce incidente sul fotorilevatore (mW)	Fotocorrente Misurata (A)
blu					
verde					
rosso					